

(12)特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局(43) 国際公開日
2004年11月4日 (04.11.2004)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2004/095496 A1(51) 国際特許分類⁷: H01J 11/02, 9/02

(21) 国際出願番号: PCT/JP2004/005686

(22) 国際出願日: 2004年4月21日 (21.04.2004)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(30) 優先権データ:
特願2003-116876 2003年4月22日 (22.04.2003) JP(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 松下電
器産業株式会社 (MATSUSHITA ELECTRIC INDUS-
TRIAL CO., LTD.) [JP/JP]; 〒5718501 大阪府門真市大
字門真 1 0 0 6 番地 Osaka (JP).

(72) 発明者; および

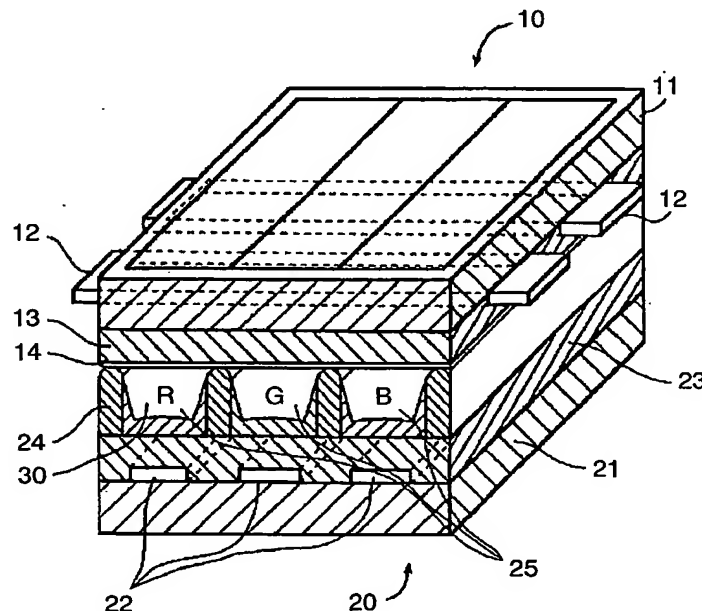
(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 青木 正樹 (AOKI,

Masaki). 近藤 由美 (KONDO, Yumi). 杉本 和彦 (SUG-
IMOTO, Kazuhiko). 瀬戸口 広志 (SETOGUCHI, Hi-
roshi). 日比野 純一 (HIBINO, Junichi). 田中 好紀
(TANAKA, Yoshiki). 細川 鉄平 (HOSOKAWA, Tepei).(74) 代理人: 岩橋 文雄, 外 (IWAHASHI, Fumio et al.); 〒
5718501 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電
器産業株式会社内 Osaka (JP).(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が
可能): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR,
BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM,
DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU,
ID, IL, IN, IS, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT,
LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI,
NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG,
SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ,
VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

[続葉有]

(54) Title: PLASMA DISPLAY PANEL AND METHOD FOR PRODUCING SAME

(54) 発明の名称: プラズマディスプレイパネルおよびその製造方法



(57) **Abstract:** A plasma display panel is disclosed wherein the sustaining voltage is stabilized and decrease in phosphor luminance is suppressed. In the plasma display panel, a magnesium oxide (MgO) protective film (14), to which an oxide having an electronegativity of not less than 1.4 is added, is formed on a dielectric glass layer (13) as the magnesium oxide (MgO) protective film (14). Consequently, adsorption of impurity gases onto the protective film (14) can be suppressed, and therefore the sustaining voltage is stabilized and decrease in phosphor luminance is suppressed.

[続葉有]



(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告書

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

(57) 要約: 放電維持電圧の安定化と蛍光体の輝度劣化の低減を図ったプラズマディスプレイパネルである。プラズマディスプレイパネルにおいて、誘電体ガラス層(13)上に形成される酸化マグネシウム(MgO)の保護膜(14)として、電気陰性度が1.4以上の酸化物を添加した酸化マグネシウム(MgO)の保護膜(14)を形成することによって、保護膜(14)の不純ガス吸着を抑制し、放電維持電圧の安定化と、輝度劣化の低減を図ることができる。

明 細 書

プラズマディスプレイパネルおよびその製造方法

5 技術分野

本発明は、表示デバイスなどに用いるプラズマディスプレイパネルおよびその製造方法に関し、特に、高性能な酸化マグネシウム（MgO）保護膜に関する。

10 背景技術

近年、コンピュータやテレビなどの画像表示に用いられているカラー表示デバイスにおいて、プラズマディスプレイパネル（以下、PDPまたはパネルという）を用いたプラズマディスプレイ装置は、大型で薄型軽量を実現することのできるカラー表示デバイスとして注目されている。

- 15 AC型として代表的な交流面放電型PDPは、面放電を行う走査電極および維持電極を配列して形成したガラス基板からなる前面板と、データ電極を配列して形成したガラス基板からなる背面板とを、両電極がマトリックスを組むように、しかも間隙に放電空間を形成するように平行
20 対向配置され、その外周部をガラスフリットなどの封着材によって封着することにより構成されている。そして、基板間には、隔壁によって区画された放電セルが設けられ、この隔壁間のセル空間に蛍光体層が形成された構成である。このような構成のPDPにおいては、ガス放電により紫外線を発生させ、この紫外線で赤色（R）、緑色（G）、青色（B）の各色の蛍光体を励起して発光させることによりカラー表示を行って
25 る。

このような交流面放電型 PDP においては、前面板の電極を覆って誘電体層が設けられ、さらに誘電体層を保護するために酸化マグネシウム (MgO) よりなる保護膜が設けられている。保護膜には電子放出能を高めることや耐スパッタ性が要求され、保護膜の表面を改質処理する技術が開示されている (例えば、特開平 9-255562 号公報、特開平 8-236028 号公報、特開 2000-57939 号公報、特開 2000-76989 号公報)。

このような交流面放電型 PDP において、保護膜としての酸化マグネシウム (MgO) には次のような課題がある。すなわち、酸化マグネシウム (MgO) はマグネシウムの電気陰性度が小さいためその結晶はイオン性が強く、プラス帯電性を有しやすい。通常、酸化マグネシウム (MgO) 界面には多くの凹凸や結晶欠陥が存在し、それら欠陥のいたる所に Mg イオンのプラス電荷がむき出しとなっている。そのため、PDP 製造過程での色々な処理に伴って発生する H₂O や CO₂ あるいは炭化水素系ガス (主に有機バインダー類の分解物) が、その欠陥を中心に吸着し放電が不安定になったり、放電電圧が上昇したりするという課題がある。また、これらの酸化マグネシウム (MgO) に吸着した H₂O、CO₂、炭化水素系ガスが、パネル作成後の放電中にパネル内に放出され、蛍光体表面に吸着して酸化反応や還元反応を起し蛍光体粒子表面を非結晶化して輝度低下をもたらすという課題がある。

そこで、本発明は、ガス吸着の少ない酸化マグネシウム (MgO) 保護膜を実現することによって、放電特性が安定で輝度劣化の少ない PDP を提供することを目的とする。

上記目的を達成するために、本発明のPDPは、第1の基板上に、第1の電極と、第1の電極を覆って設けた誘電体ガラス層と、誘電体ガラス層上に設けられた電気陰性度が1.4以上の元素を含む酸化物が添加された酸化マグネシウム(MgO)よりなる保護膜とを備えた前面パネルと、第2の基板上に少なくとも第2の電極と、隔壁と、蛍光体層とが配設された背面パネルとを有し、保護膜と蛍光体層とを対向させた状態で配置し、前面パネルと背面パネルとの間に隔壁で仕切られた放電空間を形成している。

10 このように構成することにより、酸化マグネシウム(MgO)よりも電気陰性度の大きい酸化物によって、保護膜のプラス帯電性を弱めることができ、保護膜にH₂OやCH_xが吸着するのを低減し、放電特性が安定で輝度劣化の少ないPDPを実現することができる。

図面の簡単な説明

15 図1は本発明の実施の形態におけるPDPの断面斜視図である。

図2は本発明の実施の形態における保護膜を形成する際に用いるプラズマCVD装置の概略図である。

図3は本発明の実施の形態における保護膜を形成する際に用いる高周波スパッタ装置の概略図である。

20 図4は本発明の実施の形態における保護膜を形成する際に用いる真空蒸着装置の概略図である。

発明を実施するための最良の形態

本発明のPDPについて図面を参照して説明する。

25 図1は本発明の実施の形態におけるPDPの断面斜視図である。

PDPは、前面ガラス基板11上に、放電維持および表示スキンの働きをする一対の第1の電極である放電電極12と誘電体ガラス層13が設けられている。さらに誘電体ガラス層13上に酸化マグネシウム(MgO)よりなる保護膜14が設けられ前面パネル10を形成している。

- 5 背面ガラス基板21上には第2の電極であるアドレス電極22、下地誘電体ガラス層23、隔壁24、蛍光体層25が設けられ背面パネル20を形成している。前面パネル10と背面パネル20とを貼り合わせ、前面パネル10と背面パネル20との間に形成される放電空間30内に放電ガスが封入された構成となっている。
- 10 前面パネル10は、以下のようにして作製される。すなわち、前面ガラス基板11上に、透明電極をスパッタ法などによって製膜した後にパターンニングし、さらに銀電極ペーストをスクリーン印刷法などによって塗布して放電電極12を形成する。次に放電電極12を覆うように、酸化鉛(PbO)75重量%、酸化硼素(B₂O₃)15重量%、酸化硅素(SiO₂)10重量%などよりなる誘電体ガラスペーストをスクリー
- 15 ン印刷法などによって塗布し、誘電体ガラス層13を形成する。ここで、スクリーン印刷をしたペーストは焼成工程を経て固化される。次に、電気陰性度が1.4以上でマイナス帯電を有する元素を含む酸化物を添加した酸化マグネシウム(MgO)の保護膜14を、プラズマCVD法、
- 20 高周波スパッタ法、真空蒸着法、あるいはイオンプレーティング法などを用いて誘電体ガラス層13上に形成する。

- 一方、背面パネル20は以下のようにして作製される。すなわち、背面ガラス基板21上に、銀電極ペーストをスクリーン印刷してアドレス電極22を形成する。そのアドレス電極22を覆うように鉛系ガラスペーストをスクリーン印刷法などによって塗布し、下地誘電体ガラス層2
- 25

3を形成する。次に、隔壁24を所定のピッチで形成するために、絶縁性材料ペーストを塗布した後パターンニングして隔壁24を形成する。

なお、前面パネル10の形成と同様に、ペーストは焼成工程を経て固化される。次に、隔壁24に挟まれた各空間内に、赤色蛍光体、緑色蛍光

5 体、青色蛍光体を配設し蛍光体層25を形成する。各色の蛍光体としては、一般的にPDPに用いられている蛍光体を用いることができるが、ここでは赤色蛍光体としては $(Y_xGd_{1-x})BO_3:Eu^{3+}$ 、緑色蛍光体としては $Zn_2SiO_4:Mn^{2+}$ 、青色蛍光体としては $BaMgAl_{10}O_{17}:Eu^{2+}$ を用いている。

10 次に、このようにして作製した前面パネル10と背面パネル20とを封着用ガラスを用いて放電電極12とアドレス電極22とが直交するように貼り合わせる。その後、隔壁24で仕切られた放電空間30内を高真空($8 \times 10^{-7} Torr$)に排気した後、所定の組成からなる放電ガスを所定の圧力で封入することによってPDPを作製する。

15 なお、本実施の形態における、PDPのセルサイズは、40インチクラスのハイビジョンテレビに適合するように、セルピッチを0.2mm以下とし、放電電極12の電極間距離を0.1mm以下で形成している。隔壁24は輝度向上のためアドレス電極22方向に直交するセル間にも隔壁24を有する井桁構造としている。

20 また、封入する放電ガスの組成は、従来から用いられているNe-Xe系であるが、Xeの含有量を10体積%以上に設定するとともに、封入圧力を400Torr~760Torrの範囲に設定することによりXeの濃度を高め、セルの発光輝度の向上を図っている。

次に、酸化マグネシウム (MgO) 保護膜の形成方法について述べる。
まず、プラズマCVD法によって形成する方法について述べる。図2は、
保護膜を形成する際に用いるプラズマCVD装置の概略図である。

プラズマCVD装置40は、プラズマCVD装置本体45の中に、放
5 電電極12および誘電体ガラス層13を形成した前面ガラス基板11よ
りなるガラス基板47を加熱するヒータ部46が設けられている。プラ
ズマCVD装置本体45内は排気装置49で減圧にすることができると
ようになっており、さらに、プラズマCVD装置本体45の中にプラズマ
を発生させるための高周波電源48が設置されている。また、ガラス基
10 板47をマイナス電極にして、バイアスをかけるための電源50が設置
されている。外部にはアルゴン (Ar) ポンペ41a、41bが設けら
れ、キャリアガスとしてのアルゴン (Ar) ガスを気化器42、43を
経由してプラズマCVD装置本体45に供給している。気化器42内
には、酸化マグネシウム (MgO) やそれに添加する酸化物の原料となる
15 金属キレートが加熱されて蓄えられている。アルゴン (Ar) ポンペ4
1aからアルゴン (Ar) ガスを吹き込むことによって、この金属キレ
ートを蒸発させ、プラズマCVD装置本体45に送り込むことができる
ようになっている。また、気化器43内には、酸化マグネシウム (Mg
20 O) や添加物の原料となるアセチルアセトンやシクロペンタジェニル化
合物が加熱されて蓄えられている。アルゴン (Ar) ポンペ41bから
アルゴン (Ar) ガスを吹き込むことによって、このアセチルアセトン
やシクロペンタジェニル化合物を蒸発させてプラズマCVD装置本体4
5に送り込むことができるようになっている。また、酸素 (O_2) ポンペ
44は、反応ガスである酸素 (O_2) をプラズマCVD装置本体45に供
25 給するものである。

上記構成のプラズマCVD装置40を用いて、プラズマCVDを行う場合、ヒータ部46によるガラス基板47の加熱温度は250℃～380℃の範囲内の一定温度に設定するとともに、排気装置49を用いて反応炉の内圧を30Pa～300Paに減圧する。高周波電源48を駆動して、例えば、13.56MHzの高周波電界を印加することにより、プラズマCVD装置本体45内にプラズマを発生させ、炉内に送り込まれた原料ガスから化学的にきわめて活性なラジカル原子を発生させ、基板上に化学反応生成物を堆積しながら保護膜14を成膜する。

ここで、気化器42あるいは気化器43から供給する金属キレートおよびシクロペンタジェニル化合物としては、例えば、Mgの原料としてはMagnesium Dipivaloyl Methane $[Mg(C_{11}H_{19}O_2)_2]$ 、Magnesium Acetylacetone $[Mg(C_5H_7O_2)_2]$ 、Cyclopentadienyl Magnesium $[Mg(C_5H_5)_2]$ 、Magnesium Trifluoroacetylacetone $[Mg(C_5H_5F_3O_2)_2]$ を用いることができる。また電気陰性度が1.4以上の元素を含む酸化物を添加するための元素MであるTi、Zr、Ge、V、Nb、Ta、Sb、Cr、Mo、W、Sn、B、Si、Pb、Mnの原料としては、Dipivaloyl Methane $[M(C_{11}H_{19}O_2)_n]$ 、Acetylacetone $[M(C_5H_7O_2)_n]$ 、Trifluoroacetylacetone $[M(C_5H_5F_3O_2)_n]$ などを用いることができる。このような原料を用いて、酸化マグネシウム(MgO)に酸化物を添加する場合、MgとMの原料を1対0.000005～0.005のモル比になるよう混合して原料とする。酸化物の添加量のコントロールはMのモル比や気化器の温度をコントロールすることによって行う。このような原料を

用いて基板にマイナスのバイアスを印加したプラズマCVD法で保護膜14を形成することにより、酸化マグネシウム(MgO)の保護膜14中に電気陰性度が1.4以上の元素を含む酸化物を添加することができる。

- 5 なお、添加する酸化物の元素の電気陰性度を1.4以上とした理由は、酸化マグネシウム(MgO)中のマグネシウムの電気陰性度が1.25でありそれよりも大とすることによって、酸化マグネシウム(MgO)の保護膜14の電気陰性度を上げることができる。また、電気陰性度が1.4以上の元素を含む酸化物は一般的にマイナス帯電を示すため、その添加量を制御することによって保護膜14の帯電性を制御することが容易となる。

次に、保護膜14を高周波スパッタ法によって形成する方法について述べる。図3は、保護膜14を形成する際に用いる高周波スパッタ装置の概略図である。

- 15 スパッタ装置70は、スパッタ装置本体65の中には、放電電極12および誘電体ガラス層13を形成した前面ガラス基板11よりなるガラス基板67を加熱するヒータ部66が設けられ、スパッタ装置本体65内が排気装置69で減圧できるように構成されている。また、スパッタ装置本体65の中にプラズマを発生させるための高周波電源68が設置
- 20 されている。酸化マグネシウム(MgO)と電気陰性度が1.4以上の元素を含む酸化物が0.0005モル%~0.5モル%添加されたターゲット61が高周波電源68に取り付けられている。また、ガラス基板67にマイナスのバイアスをかけるための電源64が設置されている。アルゴン(Ar)ポンペ62はスパッタガスであるアルゴン(Ar)ガ

スを、酸素 (O_2) ポンペ 6 3 は反応ガスとしての酸素 (O_2) をスパッタ装置本体 6 5 に供給するようになっている。

上記構成のスパッタ装置 7 0 を用いてスパッタを行う場合、誘電体ガラス層 1 3 を上にしてガラス基板 6 7 を置き、ガラス基板 6 7 を 2 5
5 $0^{\circ}\text{C} \sim 380^{\circ}\text{C}$ に加熱する。さらに、アルゴン (Ar) ガスや酸素 (O_2) ガスをスパッタ装置本体 6 5 に導入しながら排気装置 6 9 を用いて圧力を $0.1\text{ Pa} \sim 10\text{ Pa}$ に減圧する。高周波電源 6 8 を駆動して、スパッタ装置本体 6 5 にプラズマを発生させながら酸化マグネシウム (MgO) の保護膜 1 4 を成膜する。ここで、電源 6 4 を用いて、 -100 V
10 $\sim -150\text{ V}$ の電位をガラス基板 6 7 に印加しながらターゲット 6 1 をスパッタし、保護膜 1 4 を形成すると成膜速度や成膜特性はさらに向上する。なお酸化マグネシウム (MgO) 保護膜中への電気陰性度の大きい元素を含む酸化物の添加量のコントロールは、ターゲット 6 1 に入れる酸化物の添加量と高周波電力でコントロールすることができる。

15 次に、保護膜 1 4 を真空蒸着法によって形成する方法について述べる。図 4 は保護膜 1 4 を形成する際に用いる真空蒸着装置の概略図である。

真空蒸着装置 8 0 では、真空蒸着装置本体 8 5 の中に、放電電極 1 2 および誘電体ガラス層 1 3 を形成した前面ガラス基板 1 1 よりなるガラス基板 8 7 を加熱するヒータ部 8 1 が設けられている。さらに内部を排
20 気装置 8 9 で減圧にすることができるようになっている。また、酸化マグネシウム (MgO) や添加物である酸化物を蒸発させるための電子ビームやホローカソードの蒸発源 8 6 が設置されている。酸素 (O_2) ポンペ 8 2 は反応ガスとして使用するためのものであり、真空蒸着装置本体 8 5 内に酸素 (O_2) ガスを供給するようになっている。

上記構成の真空蒸着装置 80 を用いて、蒸着を行う場合、誘電体ガラス層 13 を下にしてガラス基板 87 を置き、酸素 (O_2) ガスを真空蒸着装置本体 85 内に導入しながら、排気装置 89 を用いて圧力を $0.01 \text{ Pa} \sim 1.0 \text{ Pa}$ に減圧する。さらに、電子ビームやホローカソードの蒸発源 86 によって、添加物が $0.0005 \text{ モル}\% \sim 0.5 \text{ モル}\%$ 添加された酸化マグネシウム (MgO) を蒸発させて保護膜 14 を形成することができる。

従来の真空蒸着法 (EB 法) によって形成した酸化マグネシウム (MgO) 保護膜は、純度の高い 99.99% 程度の高純度の酸化マグネシウム (MgO) を用いて成膜されている。しかし、酸化マグネシウム (MgO) 自体は電気陰性度が小さく、イオン性が大きい物質である。そのため、その表面の Mg^+ イオンは局所的には帯電性が露出した不安定なエネルギーの高い状態を示し、水酸基 (OH^- 基) などイオン性の物質を吸着して安定化する。また、成膜された酸化マグネシウム (MgO) のカソードルミネッセンス測定結果によると、酸素欠陥に基づく多くのルミネッセンスのピークが観測されるとともに、これらの欠陥が H_2O や CO_2 あるいは炭化水素系ガスの吸着点にもなっている。

これらの局所的なプラス帯電性に基づく吸着点を減らすためには、電気陰性度の小さい酸化マグネシウム (MgO) の強いイオン性結合を低減する必要がある。そのためには電気陰性度が大きく、共有結合性が強い、すなわちイオン性結合の低い元素を含む酸化物、特に、電気陰性度が 1.4 以上でマイナス帯電性を有する元素を含む酸化物を添加し、強いイオン性結合を低減することができる。すなわち、酸化マグネシウム (MgO) 結晶の一部に、イオン性結合の強い $Mg-O$ 結合と異なる共有性結合の $M-O$ 結合を入れることによって、 H_2O や CO_2 あるいは C

H_xの吸着特性が変化するののは、酸化マグネシウム(MgO)の欠陥が制御されてガス吸着点が少なくなったためと思われる。

このようにして酸化マグネシウム(MgO)に対する種々のガスの吸着を減らすことにより、放電維持電圧の安定化と、不純ガス(H₂O、CO₂、CH_xなど)による蛍光体の酸化、還元反応による輝度劣化の問題を解決することができる。

なお、電気陰性度が1.4以上2.55以下である元素を含む酸化物であればガス吸着の減少と、放電維持電圧の安定化、輝度劣化の抑制に効果のあることを確認している。

10 【実施例】

以下、上記手法で作製したサンプルによる評価結果の実施例について述べる。

表1は酸化マグネシウム(MgO)保護膜に電気陰性度の大きい元素を含む種々の酸化物を、その成膜方法を変えて添加した場合のPDPの特性を示している。表1に示した試料No. 1～試料No. 6のPDPは、上記実施の形態に基づいてプラズマCVD法にて作製した電気陰性度1.4以上の酸化物を添加した酸化マグネシウム(MgO)保護膜を有するものである。PDPのセルサイズは、42インチのハイビジョンテレビ用のディスプレイに合わせ、隔壁24の高さは0.12mm、隔壁24の間隔(セルピッチ)は0.15mmに設定し、セルごとに隔壁24を配した井桁隔壁構造とし、放電電極12の電極間距離を0.06mmとした。また、鉛系の誘電体ガラス層13は、65重量%の酸化鉛(PbO)と25重量%の酸化硼素(B₂O₃)と10重量%の酸化珪素(SiO₂)と有機バインダー(α-ターピネオールに10%のエチルセルローズを溶解したもの)とを混合してなる組成物を、スクリーン印刷

法で塗布した後、520℃で10分間焼成することによって形成し、その膜厚は30 μmとした。

プラズマCVD装置は反応容器の圧力を30 Pa～300 Paとし、アルゴン(Ar)ガスの流量は1 L/分、酸素(O₂)の流量は0.5 L/分としてともに1分間流し、高周波の印加は300 W～500 Wで1分間行い、成膜速度は0.9 μm/分に調整した。電気陰性度1.4以上の元素を含む酸化物が添加された酸化マグネシウム(MgO)保護膜の厚さは0.9 μmであり、酸化物の添加量は0.5モル%以下(500 ppm以下)、好ましくは0.005モル%～0.5モル%の範囲に設定した。実際に添加する酸化物の量は上記範囲内であれば、それ程敏感ではなく明らかな効果を見出している。なお、表1には添加した酸化物の元素の電気陰性度およびその帯電傾向も示している。

試料No. 7～試料No. 9は、高周波スパッタ法で作成した保護膜であり、試料No. 10～試料No. 14は、真空蒸着法で作成した保護膜である。また、試料No. 15*、試料No. 16*は、比較例として電気陰性度の大きい元素を含む酸化物を添加しない従来の酸化マグネシウム(MgO)保護膜を真空蒸着法および高周波スパッタ法で成膜したものである。

表1にはPDPの評価結果として、放電維持電圧の変化率と輝度の変化率を示している。放電維持電圧は放電電極を覆う酸化マグネシウム(MgO)保護膜の性能に大きく影響されるもので、PDPの放電開始後に放電維持電圧を下げてゆき、放電が消滅する直前の電圧である。また、輝度については、一定の駆動条件下で、定められた色温度の白色に設定する際に得られるパネル全体の輝度に相当する。すなわち、白色を表現する三原色蛍光体のうち輝度劣化が最も大きい蛍光体で律速される全面

白色表示の輝度であり、周波数 200 KHz で駆動させた時の値として測定している。また、放電維持電圧および輝度の変化率は、PDP に電圧 175 V、周波数 200 KHz の放電維持パルスを 1000 時間連続して印加し、その前後における放電維持電圧と輝度の変化を測定し、それぞれの変化率を（印加後の値－印加前の値）／印加前の値＊100として求めている。

【表 1】

試料 番号	MgOに 添加する 酸化物材料の 種類	MgOに添加する 酸化物の 電気陰性度と 帯電傾向	MgOの 成膜方法	放電維持電圧の 変化率(%)	輝度(全白表示)の 変化率(%)
				初期175V200KHz1000時間後	
1	Nb ₂ O ₅	1.6 ー帯電	CVD法	1.9	-5.2
2	TiO ₂	1.5 ー帯電	〃	2.1	-5.5
3	ZrO ₂	1.4 ー帯電	〃	2.5	-6.1
4	Ta ₂ O ₅	1.5 ー帯電	〃	2.2	-5.5
5	V ₂ O ₅	1.7 ー帯電	〃	1.8	-5.1
6	SnO ₂	1.9 ー帯電	〃	1.6	-4.9
7	Sb ₂ O ₃	2 ー帯電	スパッタリング法	1.5	-4.8
8	GeO ₂	1.8 ー帯電	〃	1.8	-5.1
9	B ₂ O ₃	2 ー帯電	〃	1.5	-4.5
10	MoO ₂	2.2 ー帯電	真空蒸着法	1.4	-4.2
11	WO ₂	2.2 ー帯電	〃	1.4	-4.3
12	Cr ₂ O ₃	1.9 ー帯電	〃	1.6	-4.9
13	SiO ₂	1.6 ー帯電	〃	1.9	-5.2
14	PbO	2.3 ー帯電	〃	1.5	-4.5
15*	添加なし	1.2 +帯電	〃	10.5	-13.1
16*	添加なし	1.2 +帯電	スパッタリング法	10.1	-13.2

* 試料番号15, 16は比較例

表 1 より、本発明に係る酸化物を添加した試料 N o . 1 ~ 試料 N o . 1 4 の P D P は、1 0 0 0 時間点灯後の放電維持電圧の変化率が 1 % ~ 2 % と少ないのに比べて、従来の酸化マグネシウム (M g O) 保護膜で
5 ある試料 N o . 1 5 * 、試料 N o . 1 6 * の P D P では膜面の吸着汚染により放電維持電圧が 1 0 % 近く上昇しているのが分る。また、パネルの 1 0 0 0 時間点灯後の輝度の変化率も試料 N o . 1 5 * 、試料 N o . 1 6 * では 1 3 % 近く劣化しているのに対して、酸化物を添加した試料 N o . 1 ~ 試料 N o . 1 4 の P D P では、- 4 % ~ - 6 % と劣化が抑え
10 られているのが分る。これは試料 N o . 1 ~ 試料 N o . 1 4 の P D P でパネル内における酸化マグネシウム (M g O) の不純ガス吸着が少なくなったことを裏付けている。

産業上の利用可能性

15 本発明によれば、各発光セルの放電電極を覆う酸化マグネシウム (M g O) 保護膜として、電気陰性度が 1 . 4 以上の元素を含有する酸化物が添加された酸化マグネシウム (M g O) 保護膜を用いているため、保護膜の不純ガス吸着の課題を解決し、放電維持電圧が上昇する変化を抑えるとともに、輝度劣化を大幅に低減することができる P D P を提供す
20 ることが可能となる。

請求の範囲

1. 第1の基板の上に、第1の電極と、前記第1電極を覆って設けた誘電体ガラス層と、前記誘電体ガラス層上に設けられた電気陰性度が1.

5 4以上の元素を含む酸化物が添加された酸化マグネシウム (MgO) よりなる保護膜とを備えた前面パネルと、

第2の基板の上に、少なくとも第2の電極と、隔壁と、蛍光体層とが配設された背面パネルとを有し、

10 前記保護膜と前記蛍光体層とを対向させた状態で配置し、前記前面パネルと前記背面パネルとの間に隔壁で仕切られた放電空間を形成したプラズマディスプレイパネル。

2. 酸化物がマイナスに帯電する酸化物であることを特徴とする請求項1に記載のプラズマディスプレイパネル。

15

3. 酸化物が、酸化チタン (TiO_2)、酸化ジルコニウム (ZrO_2)、酸化ゲルマニウム (GeO_2)、酸化バナジウム (V_2O_5)、酸化ニオブ (Nb_2O_5)、酸化タンタル (Ta_2O_5)、酸化アンチモン (Sb_2O_5)、酸化クロム (Cr_2O_3)、酸化モリブデン (MoO_3)、酸化タングステン (WO_3)、酸化錫 (SnO_2)、酸化硼素 (B_2O_3)、酸化珪素 (SiO_2)、酸化鉛 (PbO)、酸化マンガン (MnO_2) のいずれか1種以上であることを特徴とする請求項2に記載のプラズマディスプレイパネル。

20

4. 少なくとも第1の基板に電極を形成する工程と、前記電極を覆って誘電体ガラス層を形成する工程と、前記誘電体ガラス層を覆って電気陰性度が1.4以上の元素を含む酸化物が添加された酸化マグネシウム(MgO)よりなる保護膜を形成する工程を含み、

5 前記保護膜を形成する工程が、プラズマCVD法、スパッタ法、真空蒸着法およびイオンプレーティングのうちのいずれかであることを特徴とするプラズマディスプレイパネルの製造方法。

5. 保護膜を形成する工程が、

10 30Pa~300Paの反応容器内で、マグネシウムの有機金属化合物と電気陰性度が1.4以上の元素を含む酸化物が含む金属の有機金属化合物とを、酸素(O₂)およびアルゴン(Ar)を用いて反応させるプラズマCVD法であることを特徴とする請求項4に記載のプラズマディスプレイパネルの製造方法。

1/5

FIG. 1

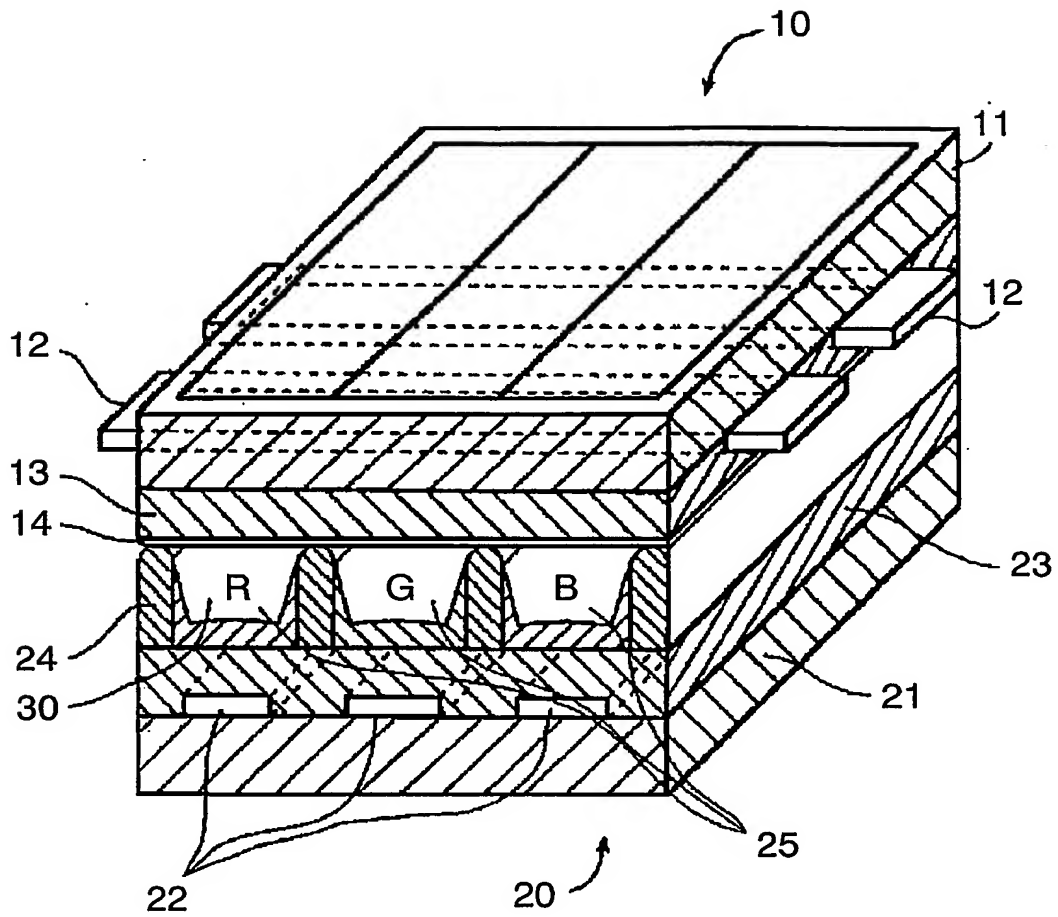


FIG. 2

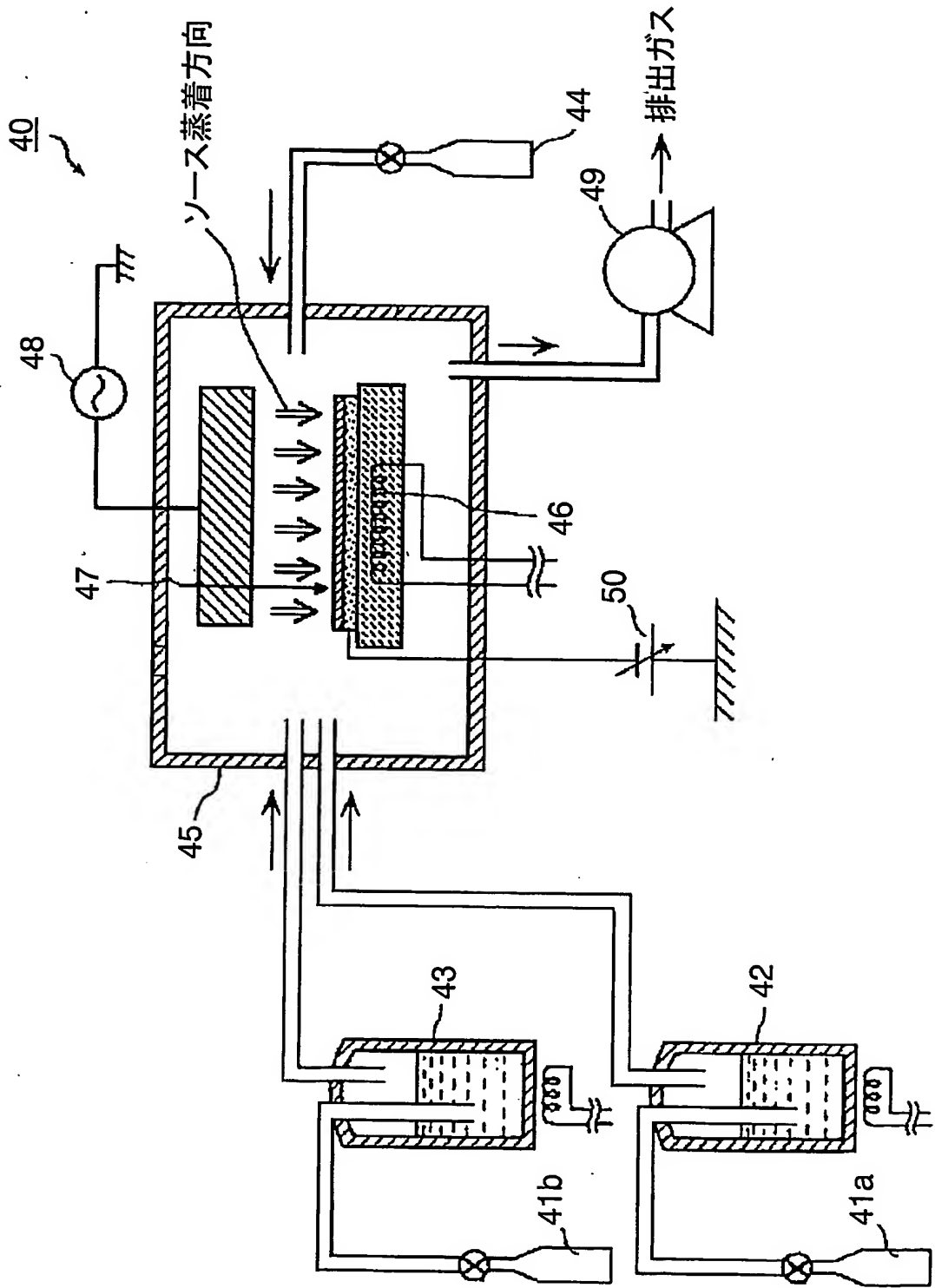
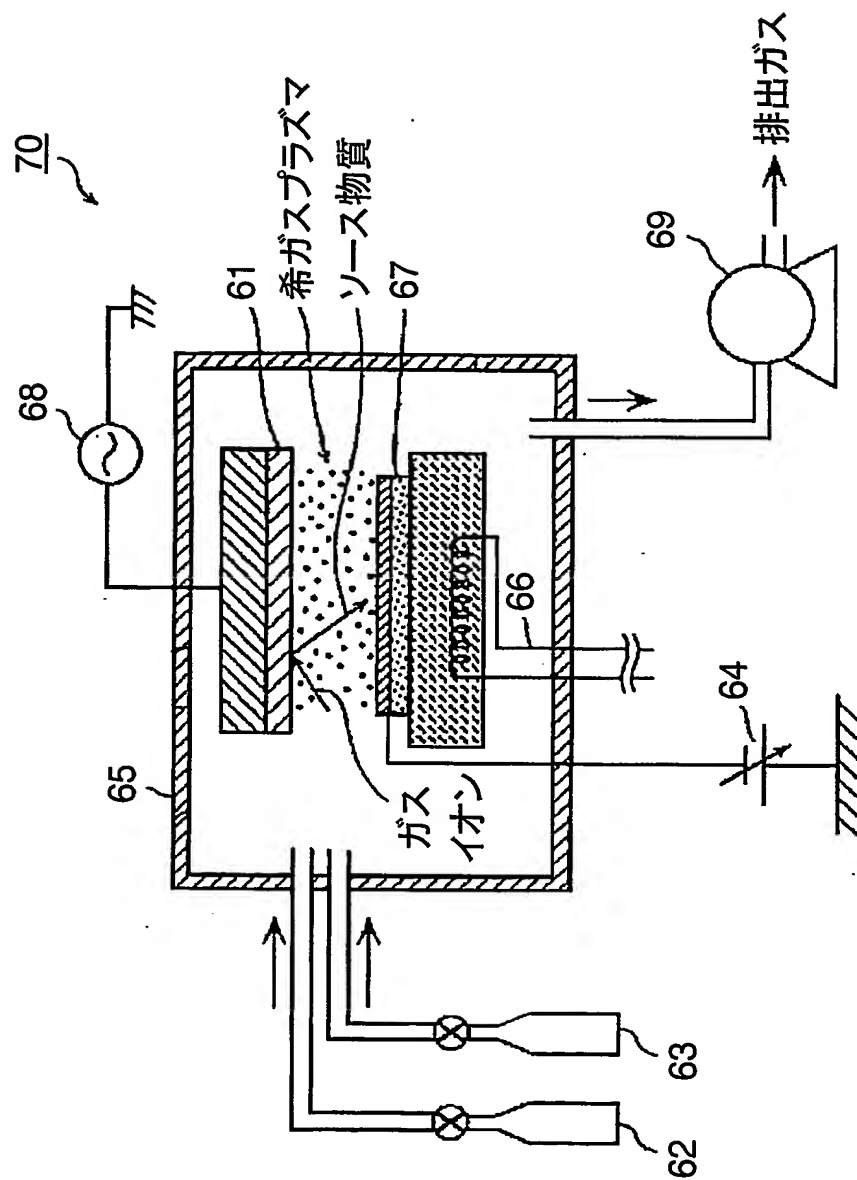
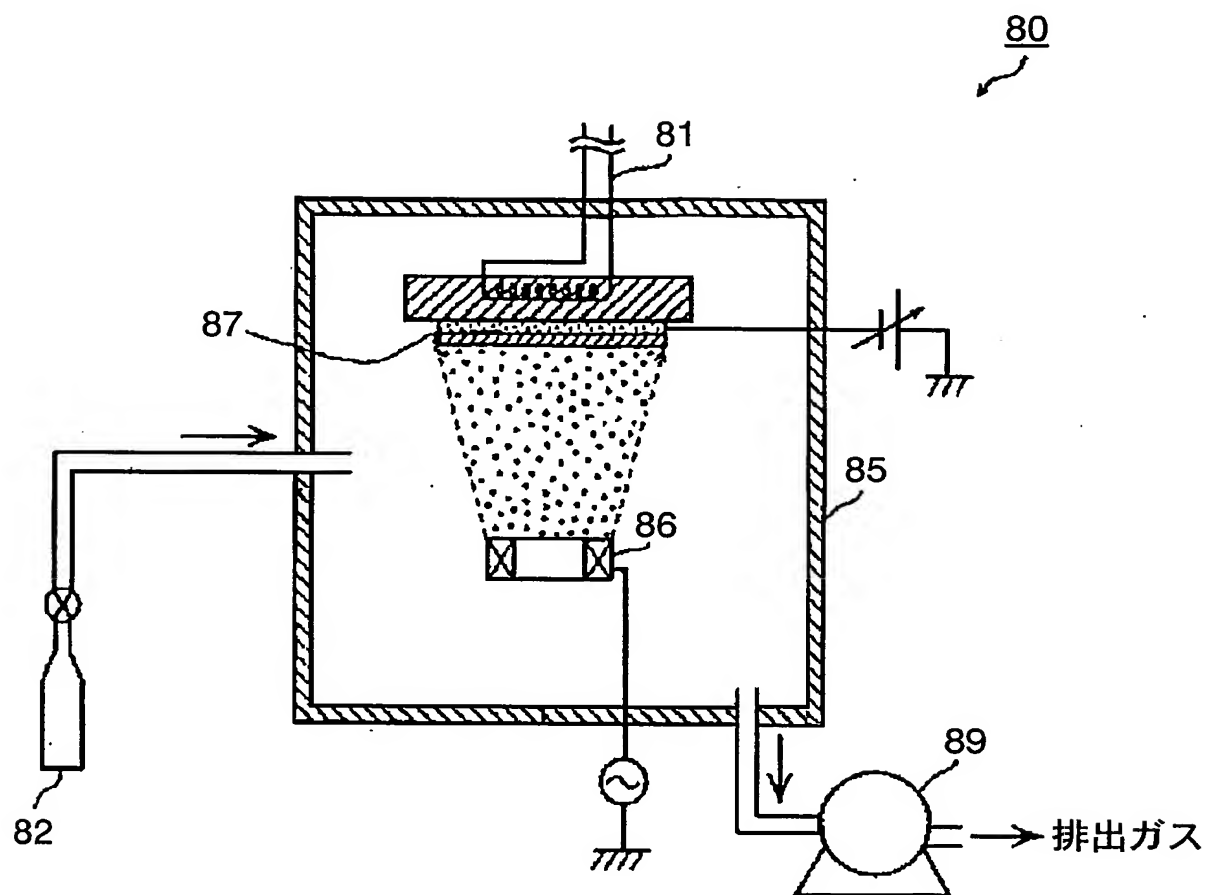


FIG. 3



4/5

FIG. 4



図面の参照符号の一覧表

- 1 0 前面パネル
- 1 1 前面ガラス基板
- 1 2 放電電極
- 1 3 誘電体ガラス層
- 1 4 保護膜
- 2 0 背面パネル
- 2 1 背面ガラス基板
- 2 2 アドレス電極
- 2 3 下地誘電体ガラス層
- 2 4 隔壁
- 2 5 蛍光体層
- 3 0 放電空間
- 4 0 プラズマCVD装置
- 4 1 a, 4 1 b, 6 2 アルゴン (Ar) ボンベ
- 4 2, 4 3 気化器
- 4 4, 6 3, 8 2 酸素 (O₂) ボンベ
- 4 5 プラズマCVD装置本体
- 4 6, 6 6, 8 1 ヒータ部
- 4 7, 6 7, 8 7 ガラス基板
- 4 8, 6 8 高周波電源
- 4 9, 6 9, 8 9 排気装置
- 5 0, 6 4 電源
- 6 1 ターゲット
- 6 5 スパッタ装置本体
- 7 0 スパッタ装置
- 8 0 真空蒸着装置
- 8 5 真空蒸着装置本体
- 8 6 蒸発源

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/005686

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl⁷ H01J11/02, H01J9/02.

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl⁷ H01J11/00-11/04, H01J17/00-17/49, H01J9/02

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2004

Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2004 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2004

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 11-003665 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 06 January, 1999 (06.01.99), Claims 2 to 3; Par. Nos. [0046] to [0050] (Family: none)	1-5
X	JP 56-061739 A (Fujitsu Ltd.), 27 May, 1981 (27.05.81), Full text; all drawings (Family: none)	1-4
X	JP 11-339665 A (Mitsubishi Electric Corp.), 10 December, 1999 (10.12.99), Claims 1 to 3; Par. Nos. [0045] to [0048] (Family: none)	1-4

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

06 July, 2004 (06.07.04)

Date of mailing of the international search report

20 July, 2004 (20.07.04)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/005686

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 2002-260535 A (Hitachi, Ltd.), 13 September, 2002 (13.09.02), Par. Nos. [0020] to [0023], [0032] & EP 1237175 A2 & KR 2002/070755 A & US 2002/121861 A1	1-4
P,X	JP 2004-047193 A (Hitachi, Ltd.), 12 February, 2004 (12.02.04), Full text; all drawings (Family: none)	1-4
E,X	JP 2004-131785 A (Mitsubishi Materials Corp.), 30 April, 2004 (30.04.04), Par. Nos. [0014] to [0022] (Family: none)	1-4

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl¹ H01J11/02, H01J9/02

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl¹ H01J11/00-11/04, H01J17/00-17/49, H01J9/02

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2004年
日本国実用新案登録公報	1996-2004年
日本国登録実用新案公報	1994-2004年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X	JP 11-003665 A (松下電器産業株式会社) 1999.01.06 請求項2-3, 【0046】-【0050】 (ファミリーなし)	1-5
X	JP 56-061739 A (富士通株式会社) 1981.05.27 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-4

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献
「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

06.07.2004

国際調査報告の発送日

20.7.2004

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)
郵便番号100-8915
東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

山口 剛

2G

9806

電話番号 03-3581-1101 内線 3225

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X	JP 11-339665 A (三菱電機株式会社) 1999. 12. 10 請求項1-3, 【0045】-【0048】 (ファミリーなし)	1-4
X	JP 2002-260535 A (株式会社日立製作所) 2002. 09. 13 【0020】-【0023】, 【0032】 & EP 1237175 A2 & KR 2002/070755 A & US 2002/121861 A1	1-4
P, X	JP 2004-047193 A (株式会社日立製作所) 2004. 02. 12 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-4
E, X	JP 2004-131785 A (三菱マテリアル株式会社) 2004. 04. 30 【0014】-【0022】 (ファミリーなし)	1-4